

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/082652 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60H 1/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000322

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2005 (25.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 009 172.2
25. Februar 2004 (25.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EPCOS AG** [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BALZER, Peter** [DE/DE]; Zimmerstr. 12, 10969 Berlin (DE). **BARD, Oliver** [DE/DE]; Bötzower Str. 15 a, 14612 Falkensee (DE). **KLOIBER, Gerald** [AT/AT]; Wagnitzstr. 16, A-8073 Feldkirchen (AT). **KUBIAK, Michael** [DE/DE]; Sewanstr. 183, 10319 Berlin (DE). **ZIMMERMANN, Gero** [DE/DE]; Parksied. Spruch 26, 12349 Berlin (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

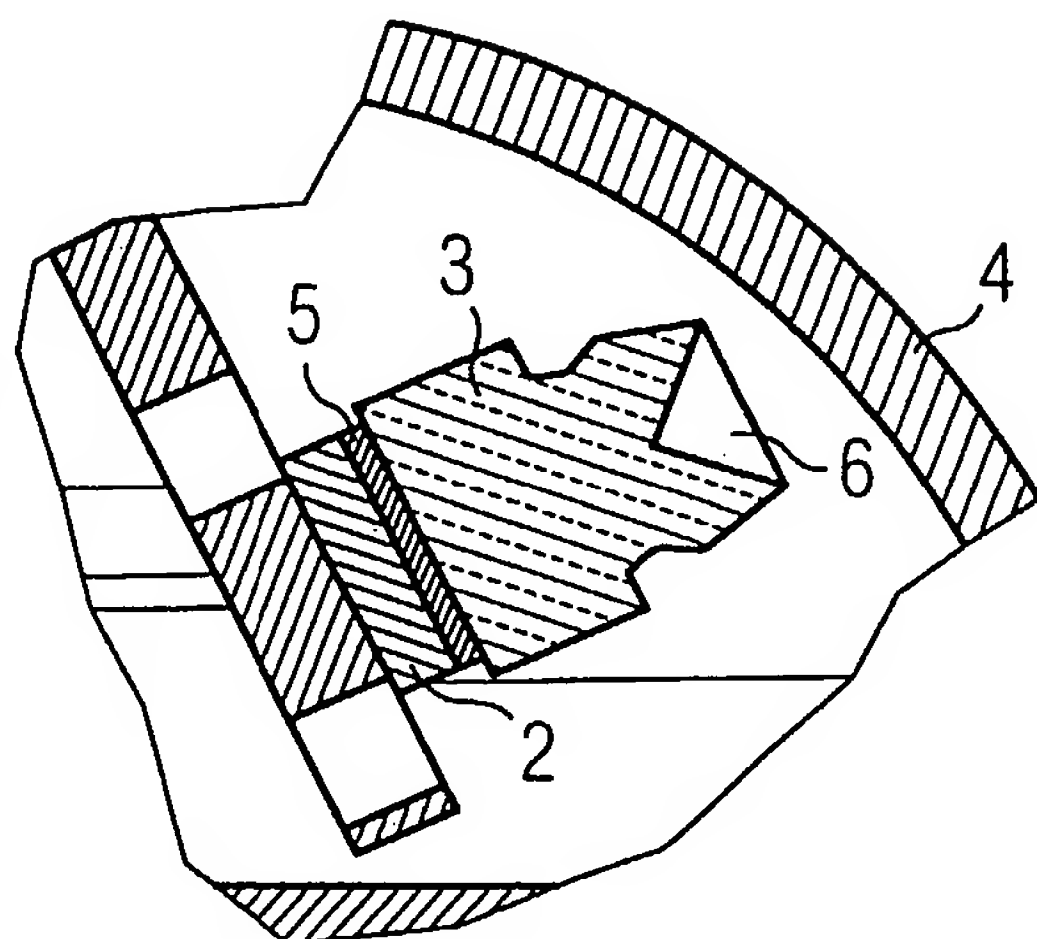
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LIGHT SENSOR

(54) Bezeichnung: LICHTSENSOR



(57) **Abstract:** The invention relates to a light sensor for detecting the position of a light source (1). Said sensor comprises a photo-detector (2) and a light modulator (3) for modulating the quantity of light that is incident on the photo-detector (2), based on the angle of incidence (α) of the light from the light source (1) on the sensor. According to the invention, the external light that is irradiated onto the sensor falls on the photo-detector (2) without scattering. The advantage of the light sensor is that it requires no diffuser element.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Lichtsensor zum Erfassen der Position einer Lichtquelle (1) mit einem Fotodetektor (2), mit einem Lichtmodulator (3) zum Modulieren der auf den Fotodetektor (2) einfallenden Lichtmenge in Abhängigkeit vom Einfallswinkel (α) des Lichts der Lichtquelle (1) auf den Sensor, wobei von außen auf den Sensor eingestrahktes Licht im wesentlichen ohne Streuung auf den Fotodetektor (2) fällt. Der Vorteil des Lichtsensors ist, dass auf ein Diffusorelement verzichtet werden kann.

WO 2005/082652 A1

Beschreibung

Lichtsensor

Die Erfindung betrifft einen Lichtsensor. Der Lichtsensor dient insbesondere dazu, in Abhängigkeit von der Position einer Lichtquelle in Bezug auf den Lichtsensor ein elektrisches Signal auszugeben.

Aus der Druckschrift EP 0 350 866 B1 ist ein Lichtsensor bekannt, bei dem zwischen einem Fotodetektor und einem Lichtmodulator ein Lichtdiffusor zum diffusen Ausbreiten des auf den Sensor einfallenden Lichts angeordnet ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Lichtsensor anzugeben, dessen Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Position der Lichtquelle besonders gut eingestellt werden kann.

Aufgabe wird gelöst durch einen Lichtsensor nach Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Lichtsensors sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Es wird ein Lichtsensor angegeben, der zur Erfassung der Position einer Lichtquelle relativ zum Lichtsensor geeignet ist. Der Lichtsensor umfasst mindestens ein optisches Element zur Beeinflussung der Ausbreitungsrichtung von Licht, wobei dieses Element so gestaltet ist, dass im wesentlichen keine diffuse Streuung des auf den Lichtsensor einfallenden Lichts auftritt. Das Vermeiden der diffusen Streuung hat den Vorteil, dass die einfallenden Lichtstrahlen keinem unkontrollierten Ablenkungseffekt unterliegen, wodurch die positionsabhängige Bestrahlung des im Lichtsensor enthaltenen Fotodetektors besonders gut definiert werden kann.

Dementsprechend ist ein Lichtsensor vorgesehen, bei dem von außen auf den Sensor eingestrahltes Licht im wesentlichen ohne Streuung auf einen Fotodetektor fällt. Dies bedeutet, dass keine bewusst in den Strahlengang eingebrachte Streuzentren vorgesehen sind. Im Strahlengang befinden sich lediglich Streuzentren, die herstellungsbedingt unvermeidlich sind.

Der Lichtsensor enthält einen Fotodetektor, der wenigstens einen Teil des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichtes vorzugsweise in ein elektrisches Signal umwandelt. Dieses elektrische Signal kann von einer geeigneten Schaltung weiter verarbeitet werden und beispielsweise zur Bestimmung der Position der Lichtquelle verwendet werden.

Um die Lichtmenge, die auf den Fotodetektor eingestrahlt wird, in Abhängigkeit vom Einfallswinkel des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichtes zu modulieren, ist ein Lichtmodulator vorgesehen. Der Lichtmodulator ist dabei so ausgebildet, dass er im wesentlichen eine direkte Optik darstellt, d.h., dass durch den Lichtmodulator gestrahltes Licht auf dem Wege eines direkten Strahlengangs von der Lichtquelle zum Fotodetektor gelangen kann.

Insbesondere ist bei dem hier angegebenen Lichtsensor kein diffuses Element bzw. kein Streuelement vorgesehen, an dem Lichtstrahlen gestreut würden. Demnach hat der hier angegebene Lichtsensor den Vorteil, dass die Winkelcharakteristik des Sensors nur mit Hilfe des Lichtmodulators ausreichend exakt definiert werden kann und keine Abhängigkeit der Charakteristik von mehr oder weniger unkontrollierten Streuprozessen besteht.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Lichtsensors ist dieser mit einer Abdeckkappe versehen. Eine solche Abdeckkappe hat den Vorteil, dass der Lichtsensor gegen äußere Umwelteinflüsse geschützt werden kann. Solche Umwelteinflüsse sind beispielsweise Schmutz, Staub oder auch aggressive Gase.

Darüber hinaus hat die Abdeckkappe noch den Vorteil, dass sie an Designwünsche angepasst werden kann, was insbesondere bei Verwendung des Sensors in einem Automobil von Vorteil ist.

Der hier beschriebene Lichtsensor kann also die Position einer Lichtquelle, beispielsweise die Position der Sonne erfassen. Darüber hinaus kann bei einem geeigneten Fotodetektor, der abhängig von der eingestrahnten Lichtintensität ein entsprechendes elektrisches Signal generiert, auch die Intensität der Sonnenstrahlung erfasst werden. Mithilfe des Fotodetektors lässt sich ein elektrisches Ausgangssignal erzeugen, welches beispielsweise zur Steuerung einer Klimaanlage in einem Kraftfahrzeug dienen kann. Mithilfe des hier beschriebenen Lichtsensors lässt sich das subjektive Wärmeempfinden der Fahrzeuginsassen, hervorgerufen durch die Einstrahlung der Sonne, nachbilden. In Abhängigkeit von der Position der Sonne zum Fahrzeug bzw. zum Fotodetektor liefert dieser verschiedene Ausgangssignale. Des weiteren sind die Signale des Fotodetektors mit der Intensität der Sonne korreliert. Es ist darüber hinaus noch wünschenswert, in bestimmten Fällen eine vorgegebene Ausgangssignalkurve zu erreichen.

Die Kappe ist vorzugsweise für die vom Fotodetektor erfasste Lichtwellenlänge transparent. Darüber hinaus kann die Abdeckkappe aber auch farbig gestaltet sein, um bestimmte Wünsche im Rahmen von Designkonzepten zu erfüllen.

In einer anderen Ausführungsform des Lichtsensors ist im Strahlengang des auf den Fotodetektor treffenden Lichts ein Absorptionselement angeordnet. Ein solches Absorptionselement absorbiert vorzugsweise diejenige Lichtwellenlänge, bei der der Fotodetektor sensitiv ist. Dementsprechend erfüllt das Absorptionselement den Zweck, eine Übersteuerung des Fotodetektors zu vermeiden. Das Absorptionselement kann vorzugsweise im Strahlengang zwischen der Kappe und dem Fotodetektor angeordnet sein. Das Absorptionselement kann aber auch außerhalb der Kappe angeordnet sein.

In einer besonderen Ausführungsform des Lichtsensors ist das Absorptionselement ein Plättchen, das zwischen dem Fotodetektor und dem Modulator angeordnet ist.

In einer anderen Ausführungsform des Lichtsensors ist der Lichtmodulator ein transparenter Block, der mit einer Vertiefung versehen ist. Vorzugsweise ist diese Vertiefung angeordnet auf der dem Fotodetektor abgewandten Seite des Lichtmodulators. Die Vertiefung kann also angeordnet sein auf der Lichteinfallseite des Lichtmodulators.

In einer anderen Ausführungsform des Lichtsensors weist die Vertiefung scheibenartig übereinanderliegende Bereiche auf, wobei jeder dieser Bereiche eine kegelstumpfförmige Seitenwand aufweist. Besonders vorzugsweise können unterschiedliche Bereiche Seitenwände aufweisen, die nach unten, also zum Fotodetektor hin, einen größer werdenden Winkel mit einer normalen, die senkrecht auf dem Fotodetektor steht, einschließen. Dadurch kann von außen auf den Lichtmodulator einfallendes Licht an den Seitenwänden der Kegelstümpfe reflektiert werden und somit für jeden Einfallswinkelbereich eine be-

stimmte Intensität für die Beleuchtung des Fotodetektors vorgesehen werden.

Durch die schrägen Flächen der Kegel werden bestimmte Einfallswinkel bevorzugt zum Detektor geleitet. Über die Größe der Mantelfläche der Kegel bzw. Kegelstümpfe kann die Amplitude des Detektorsignals für diesen Einfallswinkel gesteuert werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Lichtsensor in einem schematischen Querschnitt.

Figur 2 zeigt den Lichtmodulator aus Figur 1 in einer vergrößerten, querschnittsartigen Darstellung.

Figur 3 zeigt ein weiteres Beispiel für einen Lichtmodulator in einem schematischen Querschnitt.

Figur 4 zeigt eine Signalausgangskurve für einen Fotodetektor in Abhängigkeit von der Elevation α .

Figur 5 zeigt die Erläuterung zum Begriff Elevation.

Figur 6 zeigt ein weiteres Beispiel für einen Lichtmodulator.

Figur 1 zeigt einen Lichtsensor, bei dem auf einer Trägervorrichtung ein Fotodetektor 2 aufgebracht ist. Der Lichtsensor ist abgedeckt mit einer Abdeckkappe 4. Sowohl die Abdeckkappe 4 als auch das Trägerelement sind lediglich ausschnittshaft

gezeigt. Die Abdeckkappe 4 besteht im wesentlichen aus einem Material mit homogener Schichtdicke, ist jedoch nicht zwingend sphärisch ausgebildet. D.h., dass die Kappe 4 von der Halbkugelform abweichen kann. Die Abdeckkappe 4 ist zwar nicht als Lichtmodulator gedacht, jedoch lässt sich nicht mit Sicherheit ausschließen, dass eine winkelabhängige Intensitätsänderung an der Kappe 4 des einfallenden Lichtes stattfindet.

Auf der Oberseite des Fotodetektors 2 ist ein Absorptionselement 5 angebracht, das die Aufgabe hat, den Wellenlängenbereich, in dem der Fotodetektor 2 sensitiv ist, in Hinsicht auf das einfallende Licht derart zu schwächen, dass der Fotodetektor 2 nicht übersteuert wird.

Das Absorptionselement 5 muss nicht unbedingt in Form eines Plättchens vorliegen. Es kann auch in Form eines Vergusses des Fotodetektors vorliegen. Beispielsweise kann das Absorptionselement 5 im Infrarotbereich eine starke Absorption aufweisen, wenn der Fotodetektor im Infraroten seine höchste Empfindlichkeit aufweist.

Die Abdeckkappe 4 ist vorzugsweise transparent für das von außen von der Lichtquelle einfallende Licht. Im Verhältnis zum Lichtmodulator 3 bewirkt die Abdeckkappe 4 allenfalls eine sehr geringe Modulation des Lichtes.

Es ist darüber hinaus ein Lichtmodulator 3 vorgesehen, der von einer Lichtquelle auf den Lichtsensor einfallendes Licht derart moduliert, dass das vom Sensor ausgegebene Signal vom Einfallswinkel des Lichtes auf den Lichtsensor abhängt.

Der Lichtmodulator 3 ist mit einer Vertiefung 6 versehen.

Der Lichtmodulator 3 kann vorzugsweise aus einem transparenten Material bestehen, beispielsweise aus Plexiglas oder auch aus Glas.

Figur 2 zeigt den Lichtmodulator aus Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung. Es ist zu erkennen, dass der Lichtmodulator einen transparenten Block umfasst, wobei auf der Oberseite eine Vertiefung 6 angeordnet ist. Die Vertiefung 6 ist mit einem nichttransparenten Deckel 7 abgedeckt. Die Vertiefung 6 lässt sich einteilen in scheibenartig übereinanderliegende Bereiche 81, 82, 83, wobei jeder dieser Bereiche eine definierte Höhe h_1 , h_2 , h_3 aufweist. Ferner ist jeder dieser Bereiche 81, 82, 83 hinsichtlich der Formgebung seiner Seitenwand mit einem Kegelstumpf zu vergleichen. Dabei haben die Kegelstümpfe verschiedene Neigungswinkel ihrer Seitenflächen relativ zur Senkrechten 9, die senkrecht auf der empfindlichen Oberfläche des Fotodetektors 2 steht. Anhand der in Figur 2 gezeigten Strahlengänge 101, 102, 103, 104 kann die Wirkungsweise des Lichtmodulators 3 erläutert werden:

Licht mit einem sehr großen Einfallswinkel zur Senkrechten 9, das sich entlang des Strahlengangs 104 ausbreitet, wird von der untersten Scheibe durch Totalreflexion an der Grenzfläche Block/Vertiefung (welche im allgemeinen mit Luft gefüllt ist) reflektiert auf die Oberfläche des Fotodetektors 2. Dementsprechend wird Licht, das im Bezug auf die Senkrechte 9 einen flacheren Winkel aufweist, und das entlang des Strahlengangs 103 verläuft an der ersten Grenzfläche Luft/Block gebrochen und an der zweiten Grenzfläche Block/Luft reflektiert auf die Oberfläche des Fotodetektors 2 hin. Entsprechendes gilt für noch flacher zur Senkrechten 9 einfallendes Licht, das dem Strahlengang 102 folgt. Senkrecht einfallendes Licht verläuft

entsprechend dem Strahlengang 101 und wird lediglich seitlich der Vertiefung 6 ohne weitere Umwege direkt auf die Oberfläche des Fotodetektors 2 geleitet.

Gemäß Figur 2 gibt es also für jeden Bereich 81, 82, 83 einen bestimmten Einfallswinkelbereich, in dem Licht von diesem Kegelstumpf auf den Fotodetektor 2 geleitet wird. Durch die Variation der Höhenverhältnisse, also durch die Variation der Höhen h_1 , h_2 bzw. h_3 kann das Ausgangssignal des Fotodetektors in Abhängigkeit vom Einfallswinkel des Lichts sehr genau und differenziert eingestellt werden. Eine weitere Differenzierung kann auch dadurch erfolgen, dass die Anzahl der Teilbereiche 81, 82, 83 weiter erhöht wird und dadurch eine größere Anzahl von Winkelbereichen ermöglicht wird.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform für einen Lichtmodulator 3, der ebenfalls mit einer Vertiefung versehen ist, bei dem jedoch der nichttransparente Deckel 7 aus Figur 2 fehlt. Eine solche Anordnung kann dazu verwendet werden, senkrecht auf die Oberfläche des Fotodetektors 2 fallendes Licht gänzlich oder zumindest zu einem großen Anteil vom Fotodetektor 2 fernzuhalten, wodurch ein entsprechendes Minimum in der Sensitivitätskurve des Fotodetektors realisiert werden kann (vgl. hierzu auch Figur 4). In Figur 3 ist noch die Ebene der Sensoroberfläche 11 gezeigt, die zur weiteren Bezugnahme in der Beschreibung verwendet wird.

Figur 4 zeigt die Abhängigkeit des Signals S des Fotodetektors von der Elevation α der Lichtquelle. Der Begriff der Elevation α ist erläutert in Figur 5, wo eine Lichtquelle 1, beispielsweise eine Sonne, dargestellt ist. Von der Lichtquelle 1 auf den Fotodetektor 2 eingestrahltes Licht bildet

eine Winkel α mit der Ebene 11 der Sensoroberfläche. Dieser Winkel α entspricht der Elevation.

In Figur 4 ist im Bereich $\alpha = 90^\circ$ ein Minimum des Sensorsignals S zu erkennen, was durch das Weglassen des Deckels 7 in Figur 3 resultiert.

Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform für einen Lichtmodulator 3. Im Beispiel von Figur 6 ist der Lichtmodulator 3 über einem Fotodetektor 2 angeordnet. Ein Teil der Oberfläche des Fotodetektors 2 liegt dabei frei, da der Lichtmodulator 3 an dieser Stelle eine halbzyylinderförmige Aussparung 12 aufweist. Der Lichtmodulator 3 selbst weist seinerseits in etwa die Form eines Halbzyinders auf. Jedoch ist auf der Oberseite des Lichtmodulators 3 noch ein Schrägschliff 13 vorgesehen, der zur Einstellung des Ausgangssignals des Detektors in Abhängigkeit vom Einfallswinkel genutzt wird. Es können ferner auf dem Lichtmodulator Flächen vorgesehen sein, die Licht absorbieren. Figur 6 zeigt eine solche Absorberfläche 14, die auf den Schrägschliff 13 aufgedruckt ist. Sie kann aber auch aufgeklebt sein.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Abwandlungen sowie Teil- und Unterkombinationen der beschriebenen Maßnahmen. Insbesondere der Lichtmodulator kann beliebige Formen annehmen.

Bezugszeichenliste

1	Lichtquelle
2	Fotodetektor
3	Lichtmodulator
4	Abdeckkappe
5	Absorptionselement
6	Vertiefung
7	Deckel
81, 82, 83	scheibenförmiger Bereich
9	Senkrechte
101, 102, 103, 104	Strahlengang
h_1, h_2, h_3	Höhe
S	Signal
α	Elevation
11	Ebene der Sensoroberfläche
12	Aussparung
13	Schrägschliff
14	Absorberfläche

Patentansprüche

1. Lichtsensor zum Erfassen der Position einer Lichtquelle (1)
 - mit einem Fotodetektor (2),
 - mit einem Lichtmodulator (3) zum Modulieren der auf den Fotodetektor (2) einfallenden Lichtmenge in Abhängigkeit vom Einfallswinkel (α) des Lichts der Lichtquelle (1) auf den Sensor,
 - wobei von außen auf den Sensor eingestrahktes Licht im wesentlichen ohne Streuung auf den Fotodetektor (2) fällt.
2. Lichtsensor nach Anspruch 1,
der mit einer Abdeckkappe (4) versehen ist.
3. Lichtsensor nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
bei dem im Strahlengang (101, 102, 103, 104) des einfallenden Lichts ein Absorptionselement (5) angeordnet ist.
4. Lichtsensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem das Absorptionselement (5) ein Plättchen zwischen dem Fotodetektor (2) und dem Modulator (3) ist.
5. Lichtsensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei dem der Lichtmodulator (3) ein transparenter Block ist, der von der Lichteinlassseite her mit einer Vertiefung (6) versehen ist.
6. Lichtsensor nach Anspruch 5,
bei dem die Vertiefung (6) scheibenartig übereinanderliegende Bereiche (81, 82, 83) aufweist, von denen jeder kegeltumpfförmige Seitenwände aufweist.

FIG 1

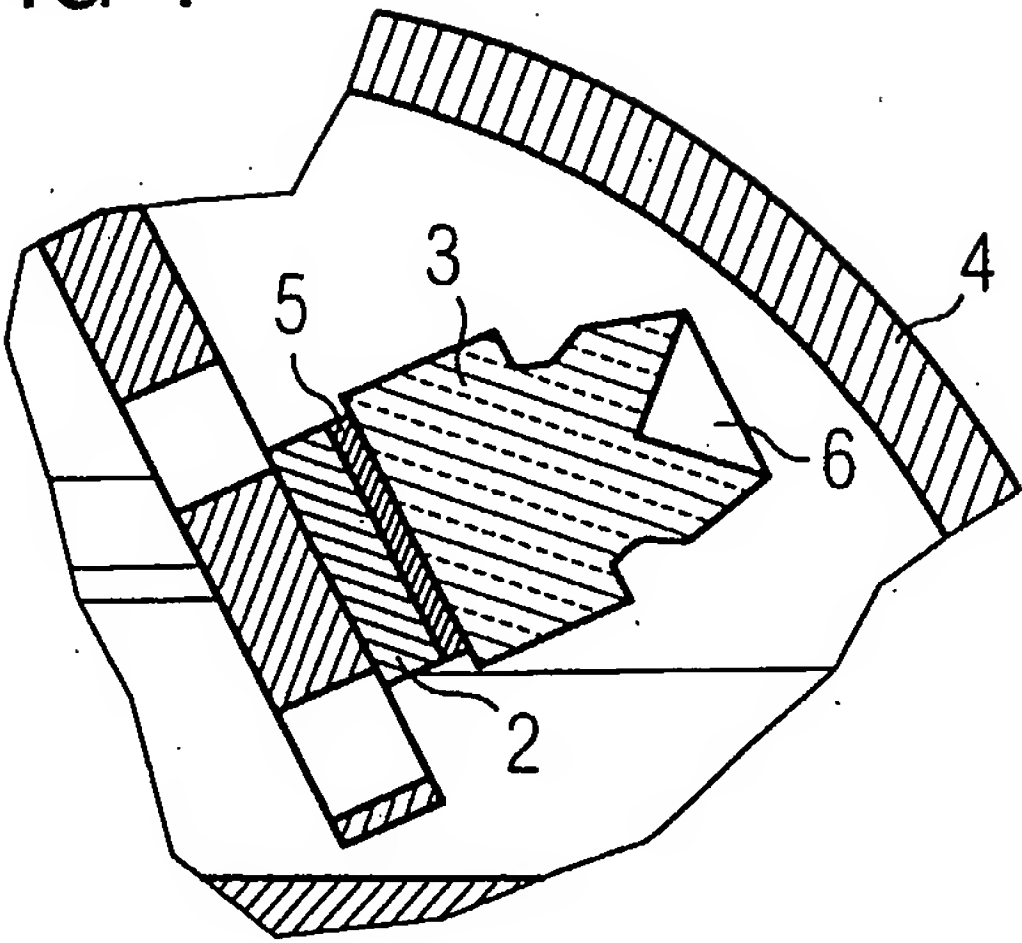


FIG 2

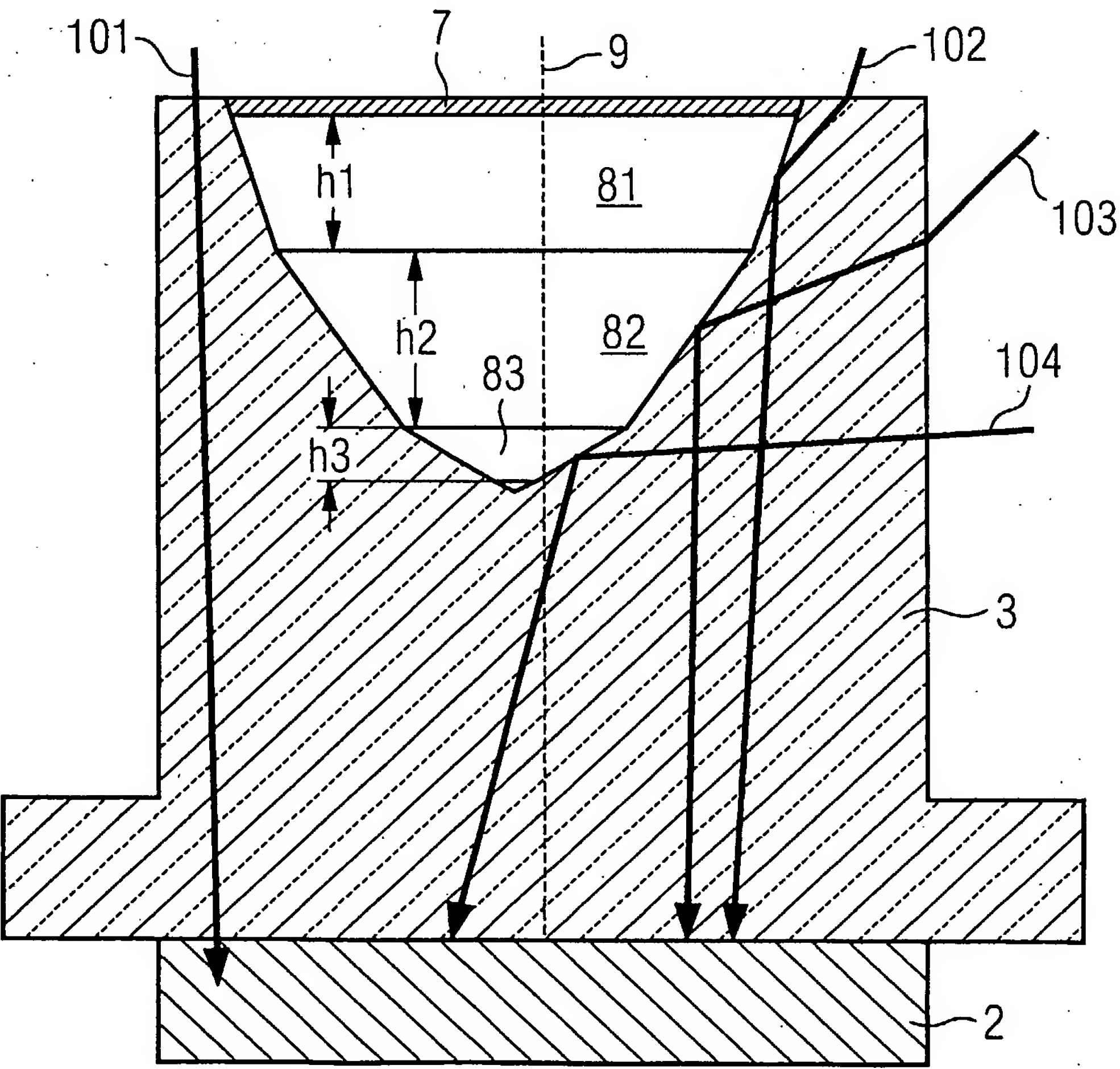


FIG 3

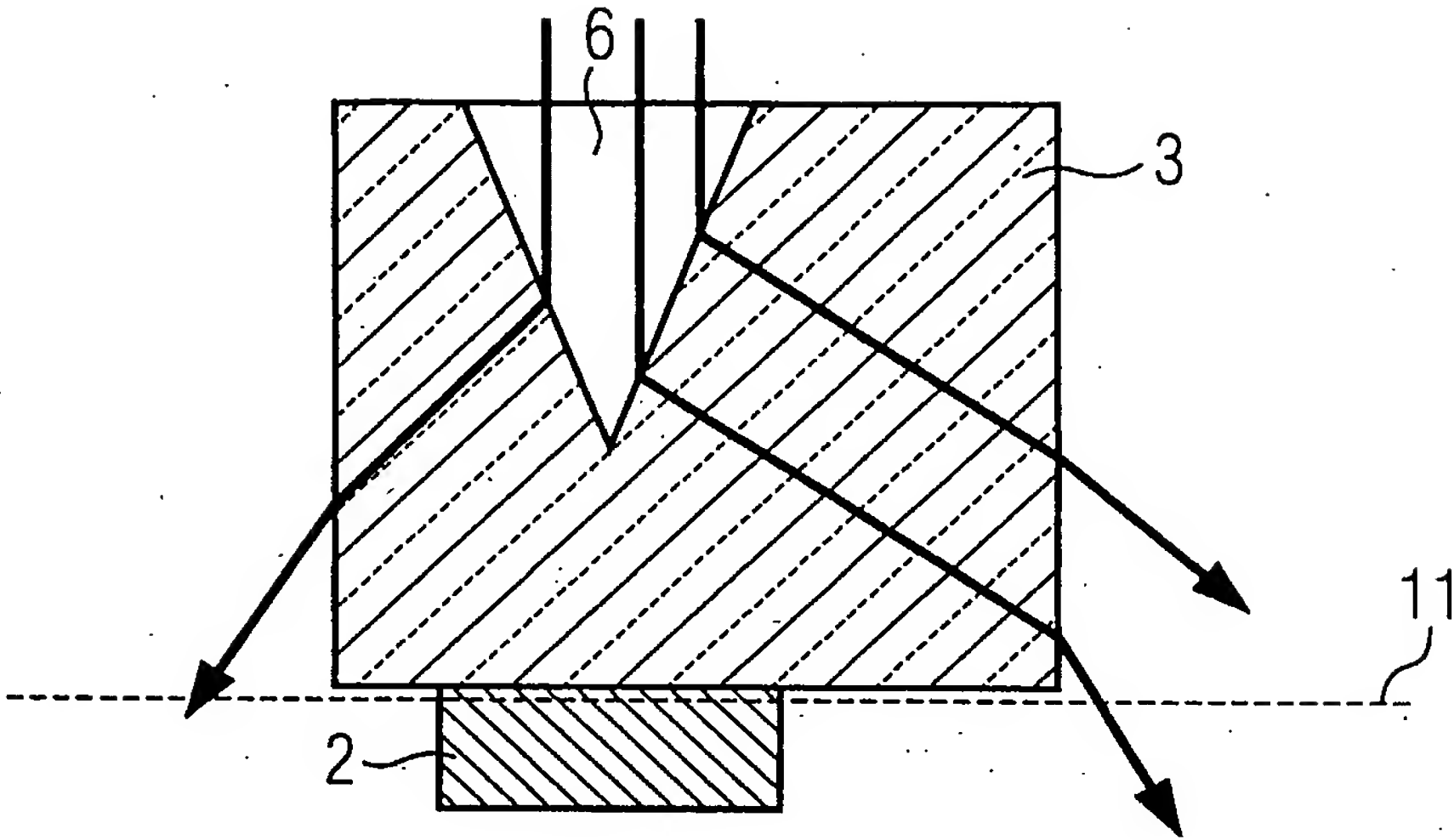


FIG 4

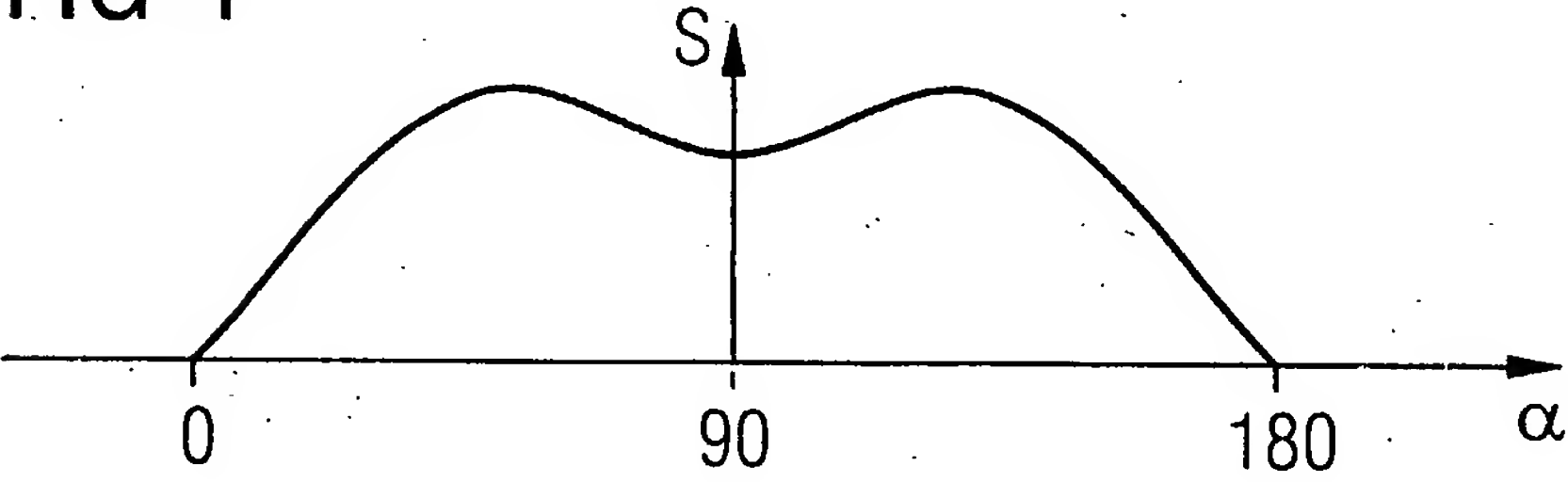


FIG 5

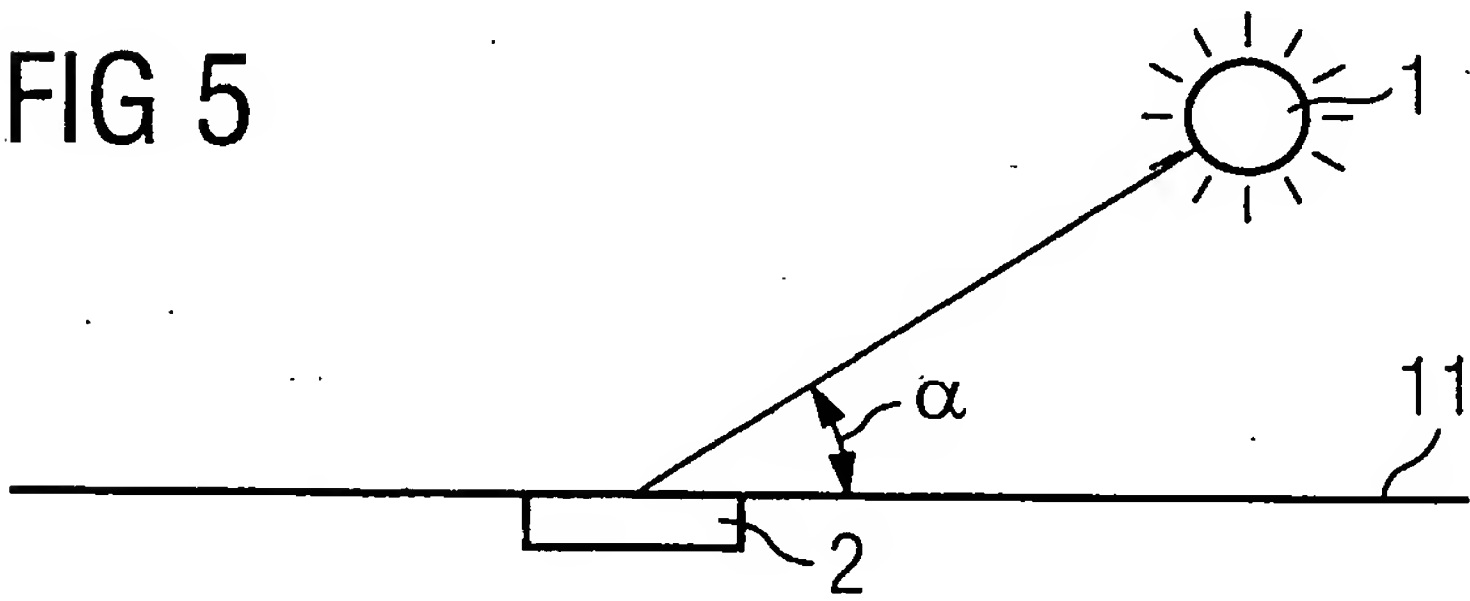
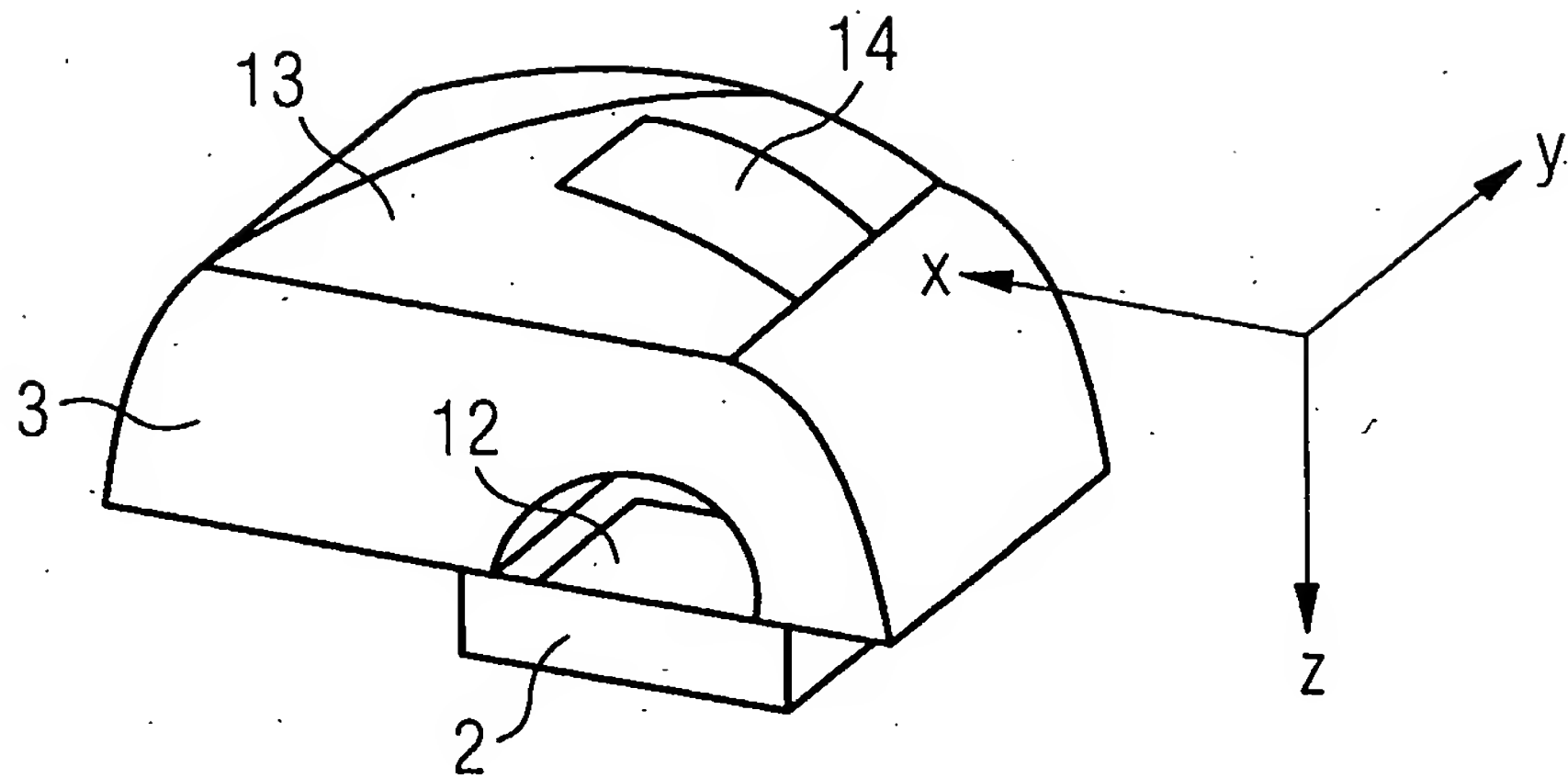


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/000322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01J B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 455 415 A (YAMADA ET AL) 3 October 1995 (1995-10-03) abstract; figures 1,2,6,7 column 3, lines 10-22 column 5, lines 7-52 column 7, lines 22-45 -----	1-6
X	US 6 310 338 B1 (BLASING FRANK) 30 October 2001 (2001-10-30) column 2, line 40 - column 3, line 12; figures 1-5 column 5, lines 3-57 -----	1-6
X	EP 1 262 747 A (SILONEX INC) 4 December 2002 (2002-12-04) abstract; figures 10a-10c paragraph '0005! -----	1-6
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 2005

Date of mailing of the international search report

02/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Varelas, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000322

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>DE 38 21 743 A1 (ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART, 7000 STUTTGART, DE) 11 January 1990 (1990-01-11) abstract; figures 1-3 column 1, lines 53-66 column 2, lines 18-38 -----</p>	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000322

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5455415	A	03-10-1995	JP	6123654 A	06-05-1994
US 6310338	B1	30-10-2001	DE	19748826 C1	11-02-1999
			AU	1666899 A	31-05-1999
			BR	9809319 A	04-07-2000
			DE	59809165 D1	04-09-2003
			WO	9924276 A1	20-05-1999
			EP	1028861 A1	23-08-2000
			ES	2203997 T3	16-04-2004
			JP	3334889 B2	15-10-2002
			JP	2001502997 T	06-03-2001
EP 1262747	A	04-12-2002	CA	2349093 A1	29-11-2002
			CA	2388082 A1	29-11-2002
			EP	1262747 A2	04-12-2002
			US	2003001074 A1	02-01-2003
DE 3821743	A1	11-01-1990	FR	2633393 A1	29-12-1989
			IT	1230279 B	18-10-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000322

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60H1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01J B60H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 455 415 A (YAMADA ET AL) 3. Oktober 1995 (1995-10-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,6,7 Spalte 3, Zeilen 10-22 Spalte 5, Zeilen 7-52 Spalte 7, Zeilen 22-45 -----	1-6
X	US 6 310 338 B1 (BLASING FRANK) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 12; Abbildungen 1-5 Spalte 5, Zeilen 3-57 -----	1-6
X	EP 1 262 747 A (SILONEX INC) 4. Dezember 2002 (2002-12-04) Zusammenfassung; Abbildungen 10a-10c Absatz '0005! ----- -/--	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Varelas, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 21 743 A1 (ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART, 7000 STUTTGART, DE) 11. Januar 1990 (1990-01-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Spalte 1, Zeilen 53-66 Spalte 2, Zeilen 18-38 -----	1-6

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000322

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5455415 A	03-10-1995	JP 6123654 A	06-05-1994
US 6310338 B1	30-10-2001	DE 19748826 C1	11-02-1999
		AU 1666899 A	31-05-1999
		BR 9809319 A	04-07-2000
		DE 59809165 D1	04-09-2003
		WO 9924276 A1	20-05-1999
		EP 1028861 A1	23-08-2000
		ES 2203997 T3	16-04-2004
		JP 3334889 B2	15-10-2002
		JP 2001502997 T	06-03-2001
EP 1262747 A	04-12-2002	CA 2349093 A1	29-11-2002
		CA 2388082 A1	29-11-2002
		EP 1262747 A2	04-12-2002
		US 2003001074 A1	02-01-2003
DE 3821743 A1	11-01-1990	FR 2633393 A1	29-12-1989
		IT 1230279 B	18-10-1991